



Totally Integrated Power

Technische Schriftenreihe Ausgabe 6

**Sonderapplikation:
Kurzschlusschutz für das „Isoliert-parallele“ USV-System**

1. Grundlage

Angesichts der immensen Folgen, die mit einem Ausfall der IKT-Komponenten (Informations- und Kommunikationstechnik) in einem Rechenzentrum verbunden sind, ist für Planer und Betreiber die Verfügbarkeit eine extrem kritische Kenngröße für den Rechenzentrumsbetrieb. Nahezu alle Infrastruktureinrichtungen, wie z. B. Klimatisierung, Raucherkennung, Brandbekämpfung, Videoüberwachung und Sicherheitssysteme sind von einer zuverlässigen elektrischen Energieversorgung abhängig.

Sicherheit bei der Stromversorgung im Rechenzentrum

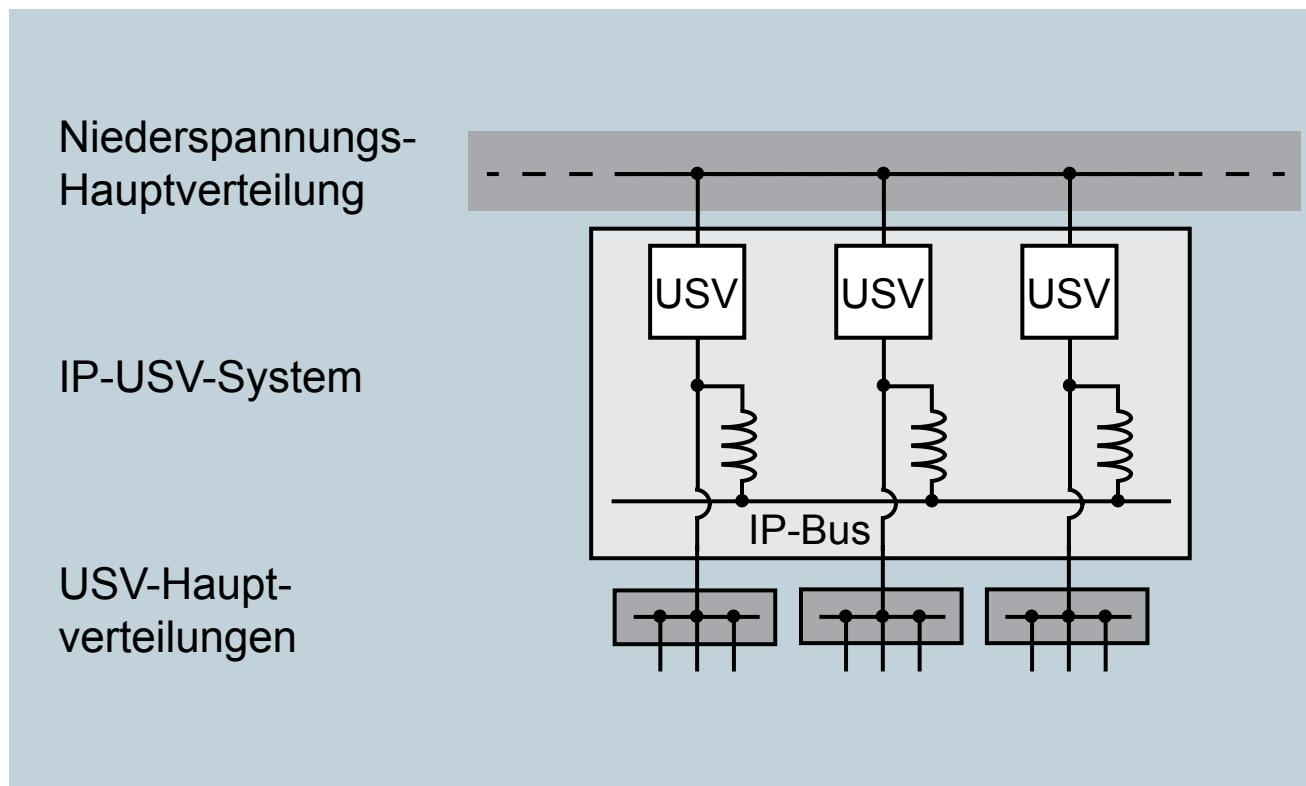
Kernelemente einer zuverlässigen Stromversorgung sind Generatoren und USV-Systeme. Dabei können diese ihrer Aufgabe nur dann gerecht werden, wenn die gesamte Verteilungskette eine entsprechende Qualität aufweist und auf die gewünschten Anforderungen abgestimmt wird. Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Verfügbarkeit sind ein Redundanzkonzept und die Vermeidung eines so genannten „Single-point-of-failure“ (SPOF). Auch hierfür muss das Energieverteilungssystem ganzheitlich betrachtet werden.

Piller und Siemens haben sich dieser Aufgabe gestellt und gemeinsam ein Schutzkonzept für eine zuverlässige Energieversorgung projektiert, das für die unterschiedlichen Auslegungen adaptiert werden kann.

USV-System für eine hochverfügbare Lösung

Ausgangspunkt sind die rotierenden USV-Anlagen von Piller, die aufgrund ihres großen Fehlerabschaltvermögens auf einfache Weise die Vorteile des redundanten Einsatzes von USV-Anlagen im „Isoliert-Parallelen“ System (IP-System) nutzen können. Dieses von Piller zusammen mit CCG Facilities Integration Inc. entwickelte Redundanzkonzept mit Lastausgleich zwischen USV-Anlagen, das gleichzeitig die Anzahl fehleranfälliger elektronischer Komponenten (wie z. B. zusätzliche USV-Anlagen oder Statische Transferschalter) minimiert, ist in einem White paper von Piller (White paper No. 051: Isolated-parallel UPS Configuration) näher beschrieben. Bild 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau für ein IP-System. Dieses Konzept eignet sich in gleicher Weise für Niederspannungs- als auch für Mittelspannungs-Installationen.

Bild 1: Konzeptdarstellung für das IP-System

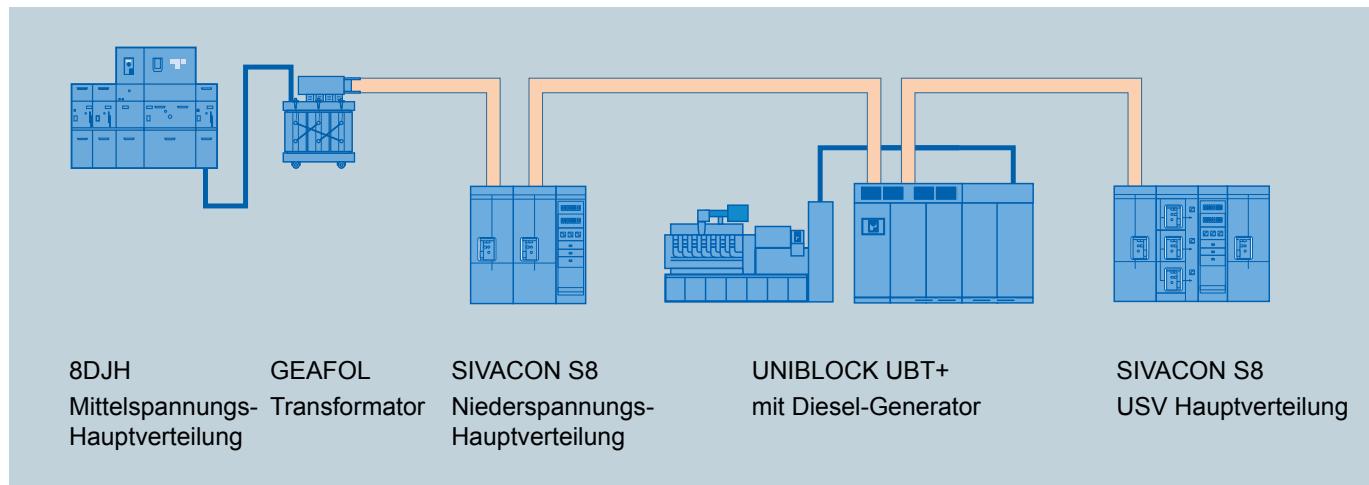


2. Aufbau der elektrischen Energieverteilung für ein hochverfügbares Rechenzentrum

Mit den Energieverteilungskomponenten und -systemen von Siemens – zusammen mit den rotierenden USV-Anlagen von Piller – lässt sich, aufbauend auf dem IP-System,

eine ganzheitliche Lösung zur sicheren Stromversorgung im Rechenzentrum konzipieren (siehe Bild 2).

Bild 2: Schematische Darstellung der Hauptkomponenten für die elektrische Energieverteilung im Rechenzentrum ohne USV-Parallelsystem



Um Fehler präventiv zu vermeiden, ist der Einsatz hochwertiger Komponenten unabdingbar. Dazu gehören bauartgeprüfte Systeme der Mittel- und Niederspannungsverteilung mit entsprechend geprüften Anschlussstücken und isolierten Sammelschienen. Für die in Bild 2 gezeigten Komponenten bieten Piller und Siemens unter anderem:

- Gasisolierte Mittelspannungs-Schaltanlagen 8DJH
- Digitale Schutzgeräte SIPROTEC
- Niederspannungs-Schaltanlagen SIVACON S8
- Rotierende USV-Systeme UBT+ mit Diesel-Generator (oder UBTD+ Diesel USV)
- Kinetischer Energiespeicher mit Powerbridge Flywheel
- Parallel USV-System mit IP-Bus
- Schienenverteilersysteme SIVACON 8PS
- Leistungsschalter 3WL und 3VL

3. Kurzschlussverhalten der Lastversorgungsspannung

Durch die Bildung des IP-Systems mit projektspezifisch konfigurierten Drosseln können die Auswirkungen eines Kurzschlusses auf die übrigen angeschlossenen Lasten verringert werden.

Bei einem Kurzschluss nach dem IP-System sind die Auswirkungen auf das Gesamtsystem verhältnismäßig gering, da sich zwischen dem Kurzschluss und den übrigen Lasten

bzw. USV-Anlagen stets zwei Drosseln befinden, die so ausgelegt sind, dass die Auswirkungen des Kurzschlusses auf die übrigen Lasten auf ein verträgliches Maß begrenzt werden. Zusätzlich wird durch die selektive Absicherung der USV-Hauptverteilungen und der Unterverteilungen nach dem IP-System der Kurzschluss innerhalb weniger Millisekunden freigeschaltet.

Bild 3: Rotierende Piller USV mit Diesel-Generator UNIBLOCK UBTD+

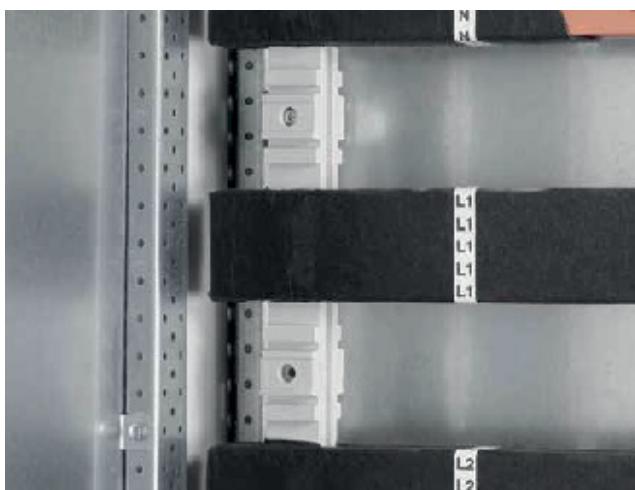


Bild 4: Verhinderung eines Kurzschlusses durch voll-isolierte Sammelschienen

Besondere Vorkehrungen sind erforderlich, wenn ein Kurzschluss im IP-System beherrscht werden soll. Dabei ist ein Kurzschluss auf dem IP-Bus selbst der kritischste Fall, da alle USV-Anlagen und alle angeschlossenen Lasten über ihn verbunden sind.

Optimal ist es, wenn der Kurzschluss auf dem IP-Bus ausgeschlossen werden kann. Dazu werden für den IP-Bus voll-isolierte Sammelschienen verwendet (siehe Bild 4).

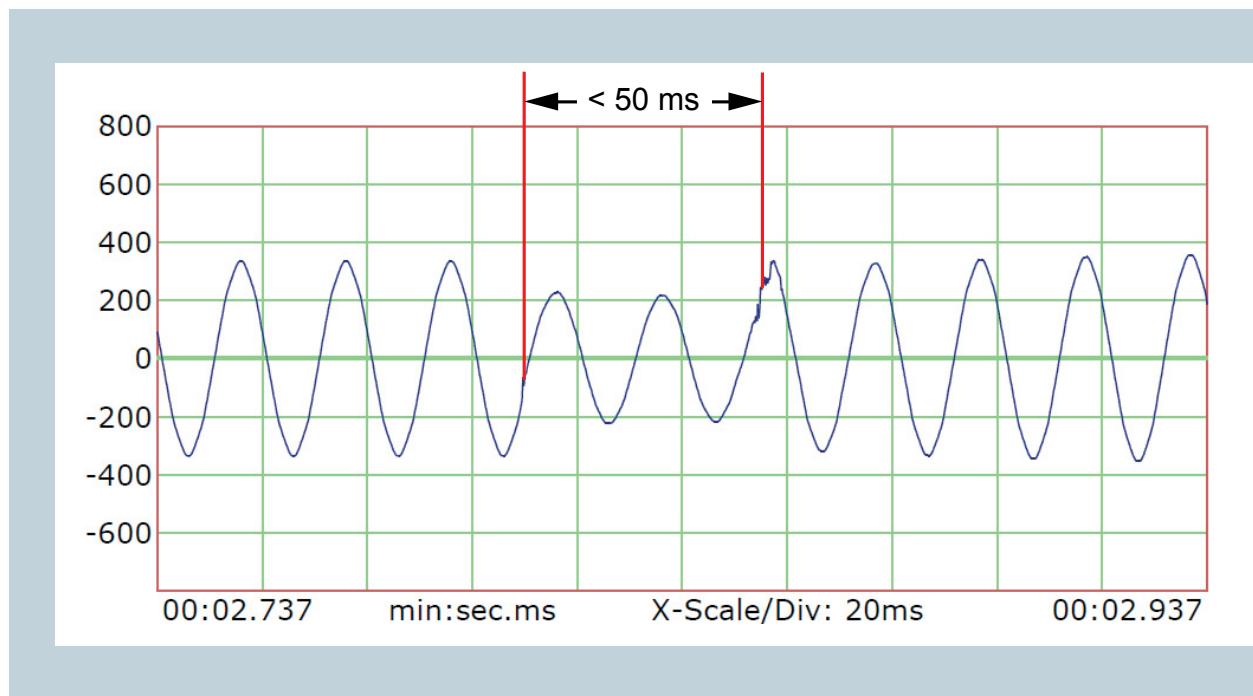
Ergänzend zu diesem passiven Schutz wird für das IP-System eine passende selektive Schutzlösung konzipiert. Beides zusammen ist für den USV-Bereich einzigartig. Denn in der Regel erfolgt nur eine einfache Absicherung, die nicht mit einem selektiven Schutz der angeschlossenen Lasten abgestimmt ist. Ein Kurzschluss in einem gewöhnlichen USV-System führt meist zum Abwurf aller angeschlossenen Verbraucher.

Das selektive Schutzsystem soll im Störfall aktiv die Folgen eines eigentlich ausgeschlossenen Kurzschlusses begrenzen. Den Ausgangspunkt bildet die geeignete Auslegung der IP-Drosseln, so dass selbst beim Kurzschluss auf dem IP-Bus der anfängliche Spannungseinbruch auf 30 Prozent begrenzt wird.

Ein solcher Spannungseinbruch ist gemäß ITI (CBEMA)-Kurve (Information Technology Industry Council: ITI (CBEMA) Curve Application Note 2005) für empfindliche Computernetzteile über eine Dauer von 500 ms zulässig. Durch das selektive Schutzsystem werden die Auswirkungen eines Kurzschlusses für die angeschlossenen Lasten auf eine Zeit von weniger als 50 bis 70 Millisekunden beschränkt.

Um dies zu erreichen, müssen Drosselauslegung, Schutzsystem, Steuerkreise und Schaltgeräte optimal ausgewählt werden und eine projektspezifische Parametrierung der Geräte auf der Basis von Kurzschlussberechnungen erfolgen. Bild 5 zeigt ein typisches Testprotokoll für einen solchen Freischaltvorgang.

Bild 5: Spannungsverlauf beim Freischalten eines Kurzschlusses im IP-Bus



Fazit

Mit den beschriebenen diversitär-redundanten Sicherheitseinrichtungen für den aktiven und passiven Schutz wird das IP-USV-System zum Rundum-Schutz für die Stromversorgung kritischer Infrastruktureinrichtungen im Rechenzentrum.



Weitere Informationen:

Siemens AG
Ingo Englert
ingo.englert@siemens.com
www.siemens.de/tip-cs

Piller Group GmbH
Frank Herbener
frank.herbener@piller.com
www.piller.com

Siemens AG
Infrastructure & Cities Sector
Low and Medium Voltage Division
Postfach 32 20
91050 Erlangen
Deutschland

Die Informationen in dieser Broschüre enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden. Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Änderungen vorbehalten • 1012
© Siemens AG 2012 • Deutschland